

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

22.3.2004

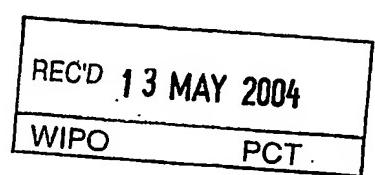
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 3月24日

出願番号  
Application Number: 特願2003-081092  
[ST. 10/C]: [JP2003-081092]

出願人  
Applicant(s): 株式会社ジェイ・エム・エス



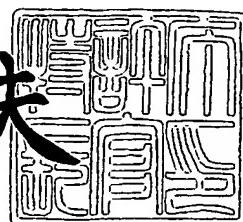
BEST AVAILABLE COPY

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 R7668

【提出日】 平成15年 3月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61M 1/36

B01D 29/07

【発明者】

【住所又は居所】 広島県広島市中区加古町12番17号 株式会社ジェイ  
・エム・エス内

【氏名】 河原畠 茂樹

【特許出願人】

【識別番号】 000153030

【氏名又は名称】 株式会社ジェイ・エム・エス

【代理人】

【識別番号】 110000040

【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

【代表者】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6135-6051

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 139757

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0107389

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 血液フィルタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 側面部に流体の流入口を、頂部に空気の排出口をそれぞれ有し、流入してくる流体に対して旋回流を生じさせるドーム部と、

前記ドーム部を通過した流体が流入するように配置され、流体中の異物を除去するフィルタで構成されるフィルタ部と、

前記フィルタ部を通過してきた流体を排出する排出口を有する底部を含む血液フィルタであって、

前記フィルタ部が、流体の旋回流の流入面に対して平行になるように配置されており、

前記フィルタが、多孔質材で形成され、上面から下面へと流体が通過できるとともに、前記フィルタ部の枠内に密封されていることを特徴とする血液フィルタ。

【請求項 2】 前記フィルタが、複数のプリーツ状に折りたたまれた多孔質材で形成され、プリーツの山部分が前記フィルタ部の上方に、谷部分が前記フィルタ部の下方になるように、前記フィルタ部の枠内に密封されている請求項 1 に記載の血液フィルタ。

【請求項 3】 前記フィルタが、複数の波状に折りたたまれた多孔質材で形成され、波の頂き部分が前記フィルタ部の上方に、波の谷部分が前記フィルタ部の下方になるように、前記フィルタ部の枠内に密封されている請求項 1 に記載の血液フィルタ。

【請求項 4】 前記ドーム部の内面が、上方へ向かうほど外周長さが小さくなる形状を有する請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の血液フィルタ。

【請求項 5】 前記底部の内表面が凹凸部分を有さない形状である請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の血液フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、人工心肺回路内において異物や血栓等を除去するために用いられる血液フィルタに関する。特にフィルタ内部に滞留する気泡を除去することが容易な構造を有する血液フィルタに関する。

### 【0002】

#### 【従来の技術】

昨今、体外循環を伴う心臓手術に用いる人工心肺回路には、安全性を考慮して動脈フィルタ等の血液フィルタを組み込むケースが増加している。当該血液フィルタに求められる性能としては、患者の安全性を確保するという観点から、人工心肺回路内の微小異物や術中に生じた血栓、あるいは当該回路内に混入あるいは離脱した空気を患者の体内に送らないよう排除できる構造とすることが強く求められる。

### 【0003】

一般的には、 $40\text{ }\mu\text{m}$ 程度のポリエステル製スクリーンフィルタを円筒プリーツ状に形成された形状が良く用いられている。例えば、（特許文献1）に開示されているフィルタでは、複数のプリーツ状に折り畳まれた多孔質材の各プリーツが、山部が外周側、谷部が内周側となるように放射状に配置され、円筒形状のハウジング内に形成されている。

### 【0004】

かかる形状を有するフィルタを、例えば（特許文献2）や（特許文献3）に開示されているように、円筒形状のハウジング内に格納し、血液が流入してくる方向と垂直方向に配置することによって、血液流をプリーツの山谷間の側面部に直接当たるようにし、血液中のゴミや不純物あるいは血栓等を効果的に排除することができる構造となっている。

### 【0005】

#### 【特許文献1】

特許第3270193号公報

### 【0006】

#### 【特許文献2】

特許第3012692号公報

## 【0007】

## 【特許文献3】

特開2000-60967号公報

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述したようなフィルタにおいては、プライミング時の充填液の流入面に対して垂直方向にフィルタが配置されているため、充填液の流れがフィルタ表面に流れ込む際に残存しやすい気泡がフィルタの内部に残留することが多い。そして、このようにして残存した気泡は、外部へ放出する必要があるが、フィルタ表面と気泡の排出口とは垂直な方向に配置されていることから、外部から指でハウジングをたたく程度では気泡がフィルタから離れにくく、気泡を完全に除去するには相当の時間を要するという問題点があった。

## 【0009】

すなわち、フィルタ内部の残留気泡を、ハウジングを指ではなく等の外部からの衝撃によって分離しようとする場合、気泡付着部分の直近から衝撃を与えることになるが、この場合一時的にフィルタから分離できたとしても、隣接するフィルタのプリーツ部分に再度付着するが多く、上方に位置する排気口まで気泡を誘導することが困難となる。

## 【0010】

本発明は、上記問題点を解決するために、血液中の不純物や血栓等を効果的に除去しつつ、フィルタ中に残留している気泡の排除も容易となる血液フィルタを提供することを目的とする。

## 【0011】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明にかかる血液フィルタは、側面部に流体の流入口を、頂部に空気の排出口をそれぞれ有し、流入してくる流体に対して旋回流を生じさせるドーム部と、ドーム部を通過した流体が流入するよう配置され、流体中の異物を除去するフィルタで構成されるフィルタ部と、フィルタ部を通過してきた流体を排出する排出口を有する底部を含む血液フィルタであって、フィ

ルタ部が、流体の旋回流の流入面に対して水平になるように配置されており、フィルタが、多孔質材で形成され、上面から下面へと流体が通過できるとともに、フィルタ部の枠内に密封されていることを特徴とする。

#### 【0012】

かかる構成により、血液流を必ずフィルタ部を通過させることで、血液中の不純物や血栓等を確実に排除することができるとともに、プライミング操作時においては、フィルタの上下方向に障害物がないことから、フィルタ下面に残存した気泡を容易に除去することができるとともに、充填液の流入側であるフィルタ上面に付着した気泡についても、ハウジングを下方からたたく等の物理的な衝撃を与えるだけで容易に排除することが可能となる。

#### 【0013】

また、本発明にかかる血液フィルタは、フィルタが、複数のプリーツ状に折りたたまれた多孔質材で形成され、プリーツの山部分がフィルタ部の上方に、谷部分がフィルタ部の下方になるように、フィルタ部の枠内に密封されていることが好ましい。あるいはフィルタが、複数の波状に折りたたまれた多孔質材で形成され、波の頂き部分がフィルタ部の上方に、波の谷部分がフィルタ部の下方になるように、フィルタ部の枠内に密封されていることが好ましい。フィルタ表面積をより多く確保することができるとともに、フィルタ表面の目詰まりを防止し、長時間の使用に耐えるようにすることができるからである。

#### 【0014】

また、本発明にかかる血液フィルタは、ドーム部の内面が、上方へ向かうほど外周長さが小さくなる形状を有することが好ましい。かかる形状とすることで旋回流により分離された気泡が上昇しやすくなり、特にプライミング時においてフィルタに残存する気泡を減じることができるからである。

#### 【0015】

また、本発明にかかる血液フィルタは、底部の内表面が凹凸部分を有さない形状であることが好ましい。底部において気泡が滞留する部分が生じることがないからである。

#### 【0016】

### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態にかかる血液フィルタについて、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施形態にかかる血液フィルタの構成図である。図1（a）は側面図を、図1（b）は平面図を、それぞれ示している。

#### 【0017】

図1において、1はドーム部を示しており、血液流入口4が、外周に沿った側面部であり、かつドーム部1の下方に設けられている。また、上方先端部には、内部に生じた気泡等の空気を排出するための空気排出口5が設けられている。

#### 【0018】

ドーム部1は上方へ向かうにつれて、外周長さが次第に短くなるような構成となっている。このような形状にすることによって、ドーム部1側面に設けられた血液流入口4より流入した血液が、内周面に沿って図2の実線部で示すような旋回流となり、血液に混入している気泡が分離しやすくなるとともに分離した気泡がドーム部1の内周面に沿って上昇する現象が生じる。

#### 【0019】

一方、旋回流をなした血液流は次第に失速し、図2の破線部に示すように失速した部分から次第に下方へと血液が流れる。そして、フィルタ部2へと流入する。

#### 【0020】

なお、ドーム部1の形状は図1及び図2に示すようなドーム形状に限定されるものではなく、空気排出口5に向かって外周長さが次第に短くなる形状であれば何でもよい。したがって、例えば円錐形状の一部であっても良いし、漏斗形状であっても良い。

#### 【0021】

次に、2はフィルタ部を示しており、本実施の形態では、中央部分に複数のプリーツ状に折りたたまれた多孔質材で形成されたフィルタを有している。図3に、本発明の実施の形態にかかるフィルタ部の構成図を示す。図3（a）は側面からの斜視図を、図3（b）は平面図を、それぞれ示している。なお図3（b）において、太実線部はプリーツの山部分を、細実線部はプリーツの谷部分を、それ

ぞれ示している。

#### 【0022】

図3 (a) に示すように、本実施の形態においては、フィルタ部2のフィルタ21が、フィルタ部2の弦弧方向にプリーツ状に折りたたまれており、プリーツの山部分がフィルタ部2の上方に、谷部分がフィルタ部2の下方になるようにフィルタ部2の外枠22に充填剤等を用いて密に固着されている。そして、プリーツはフィルタ部2の弦弧方向に水平となるように折りたたまれている。

#### 【0023】

このようにすることで、図2に示した失速して下方へ流れ込んできた血液流が、漏れなくフィルタ21を通過することになり、底部3にはフィルタリングされた血液のみが流入するようになる。また、プライミング操作時に充填液がフィルタ21を通過する際に残存するおそれがある気泡については、指等で底部3等をはじく等の操作によりフィルタ21に対して外部から上下方向の衝撃を加えることで、容易にドーム部1上方の空気排出口5から排出することができる。すなわち、フィルタ21から分離した気泡は、上下方向に何ら障害物がないことから、フィルタ21の他の部分に再度付着することなく、確実にドーム部1上方の空気排出口5から排出できる。

#### 【0024】

なお、フィルタ部2におけるフィルタ21の折りたたみ方は、図3のようにフィルタ部2の弦弧方向に水平となるように折りたたむことに限定されるものではなく、例えば図4に示すように、プリーツの山部分がフィルタ部2の上方に、谷部分がフィルタ部2の下方になるようにしながら、フィルタ部2の中心点から演習方向に回転させて折りたたんだ形状であっても同様の効果が期待できる。なお、図4においても図3 (b) と同様に、太実線部はプリーツの山部分を、細実線部はプリーツの谷部分を、それぞれ示している。

#### 【0025】

また、フィルタ21をプリーツ状に折りたたむことに限定されるものでもなく、例えば、波状に頂き部分と谷部分を有する形状で、図3あるいは図4に示すようなフィルタ21を構成するものであっても良い。

**【0026】**

次に、底部3の内表面は、滑らかであると同時に、突起部分や窪み部分を有さない形状となっている。このようにすることで、フィルタ部2を通過してきた血液流が滞留することなく血液排出口6まで誘導され、かつ流れる中途において流れを遮る部分が存在しないことから、新たな血栓等がフィルタ部2通過後に生じることがなく、患者に対して血液を安全に送血することが可能となる。

**【0027】**

また、血液排出口6を配置する位置は、理想的には底部3の最下部に設けることが望ましい。血液の滞留部分が生じないからである。さらに、図1に示すように、側面側へ排出口を誘導している形状であっても良いし、あるいは空気排出口5と同様に、底部3の最下部、すなわち空気排出口5と対向する位置に下に向けて設けるものであっても良い。

**【0028】**

なお、多孔質材としては、メッシュ状あるいはネット状、織布や不織布等、あるいはこれらの組合せ等何でも良い。材質としては、ポリエステルやポリプロピレン、あるいはポリアミド等が考えられる。

**【0029】**

また、血液の旋回流を生じさせる必要があることから、ドーム部1、フィルタ部2、及び底部3の水平方向の断面形状は円形状であることが好ましいが、橢円形状であっても同様の効果が期待できる。

**【0030】**

以上のように本実施の形態によれば、血液流を必ずフィルタ部を通過させることで、血液中の不純物や血栓等を確実に排除することができるとともに、フィルタの上下方向に障害物がないことから、血液の流入側であるフィルタ上面に付着した気泡についても、ハウジングを下方からたたく等の物理的な衝撃を与えるだけで容易に排除することが可能となる。

**【0031】****【発明の効果】**

以上のように本発明にかかる血液フィルタによれば、血液流を必ずフィルタ部

を通過させることで、血液中の不純物や血栓等を確実に排除することができるとともに、フィルタの上下方向に障害物がないことから、血液の流入側であるフィルタ上面に付着した気泡についても、フィルタ下面同様にハウジングを上下方向からたたく等の物理的な衝撃を与えるだけで容易に排除することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態にかかる血液フィルタの構成図

【図2】 本発明の実施の形態にかかる血液フィルタにおける血液の流れの説明図

【図3】 本発明の実施形態にかかる血液フィルタにおけるフィルタ部の構成図

【図4】 本発明の実施形態にかかる血液フィルタにおけるフィルタ部の他の構成図

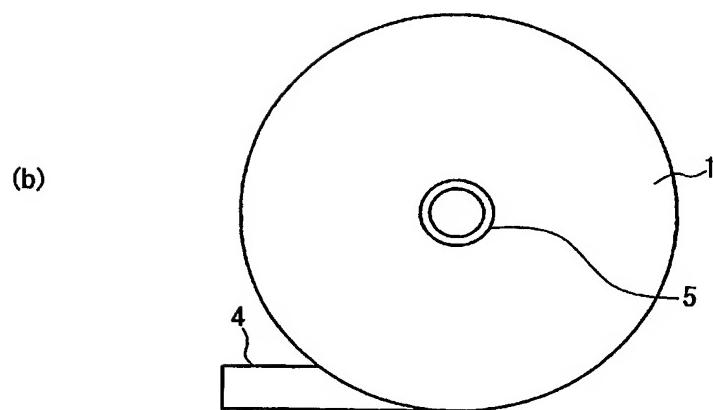
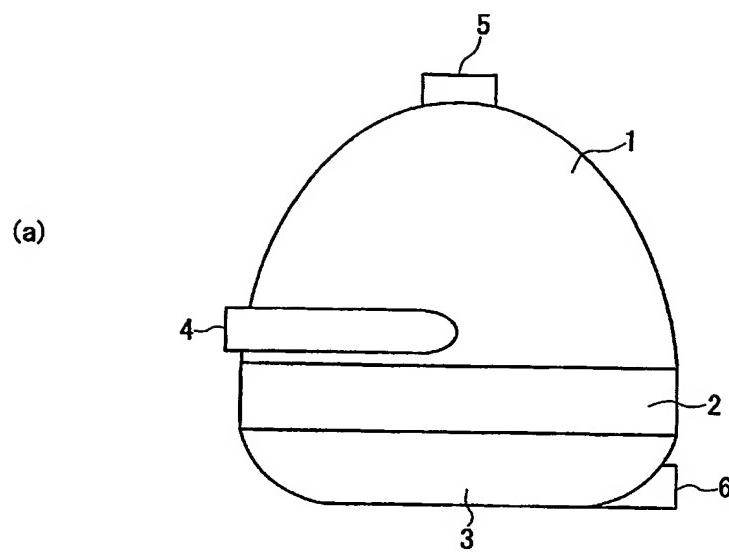
【符号の説明】

- 1 ドーム部
- 2 フィルタ部
- 3 底部
- 4 血液流入口
- 5 空気排出口
- 6 血液排出口
- 21 フィルタ
- 22 外枠

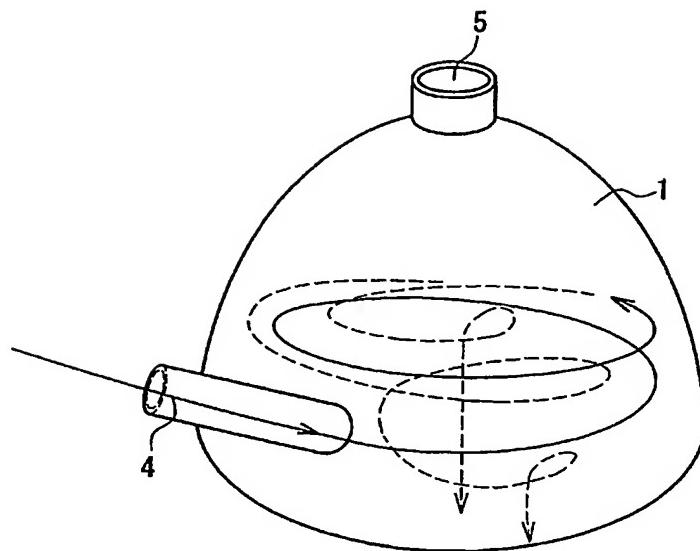
【書類名】

図面

【図 1】

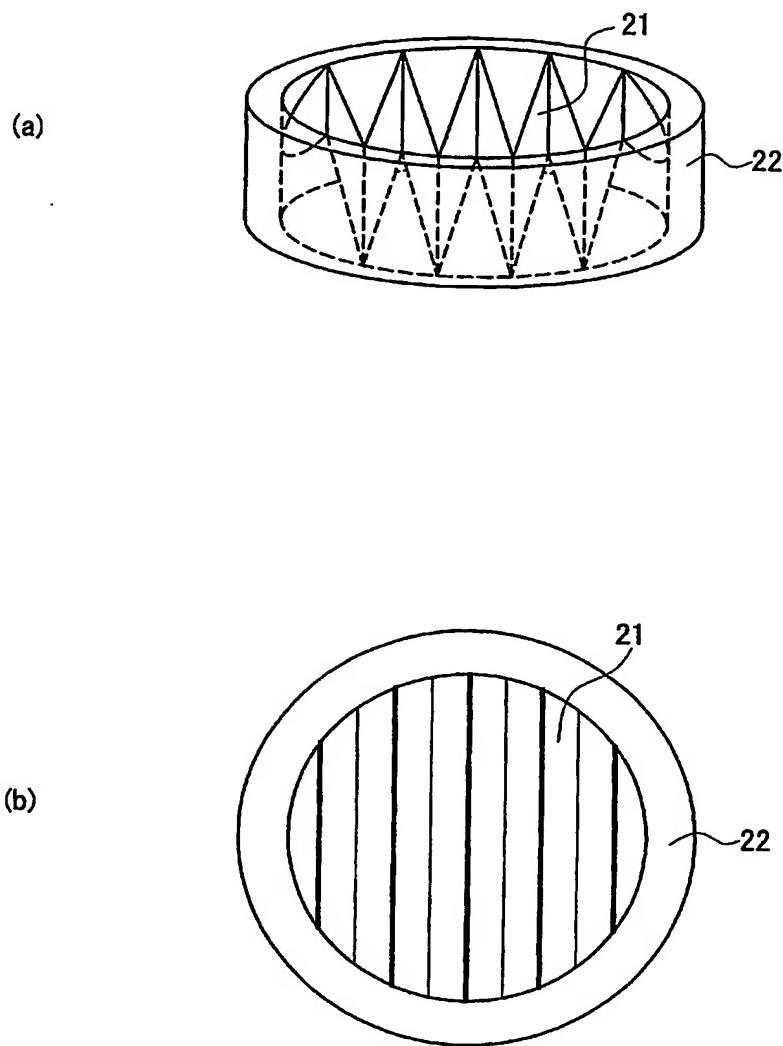


【図2】



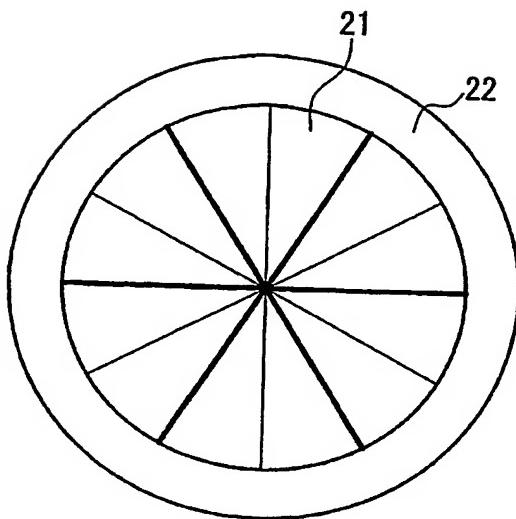
BEST AVAILABLE COPY

【図3】



BEST AVAILABLE COPY

【図4】



ALL RIGHTS RESERVED COPY

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 血液中の不純物や血栓等を効果的に除去しつつ、フィルタ中に残留している気泡の排除も容易となる血液フィルタを提供する。

【解決手段】 側面部に血液の流入口を、頂部に空気の排出口をそれぞれ有し、流入してくる血液に対して旋回流を生じさせるドーム部と、ドーム部を通過した血液が流入するように配置され、血液中の異物を除去するフィルタで構成されるフィルタ部と、フィルタ部を通過してきた血液を排出する排出口を有する底部を含む血液フィルタであって、フィルタ部が、血液の旋回流の流入面に対して平行になるように配置されており、フィルタが、複数のプリーツ状に折りたたまれた多孔質材で形成され、プリーツの山部分がフィルタ部の上方に、他に部分がフィルタ部の下方になるように、フィルタ部の枠内に充填剤により固定され、ドーム部からフィルタを必ず通過して底部へと血液が流れる構成を有する。

【選択図】 図3

特願 2003-081092

出願人履歴情報

識別番号 [000153030]

1. 変更年月日 1994年 4月28日

[変更理由] 名称変更

住所 広島県広島市中区加古町12番17号  
氏名 株式会社ジェイ・エム・エス

BEST AVAILABLE COPY